

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Peningkatan luar biasa dalam konsumsi plastik di seluruh dunia untuk berbagai macam produk menyebabkan pembuangan limbah yang serius dan masalah lingkungan. Ini meningkatkan pentingnya daur ulang plastik dan teknologi pengolahan untuk menangani limbah bermasalah tersebut dengan cara yang ramah lingkungan (Demirbas et al.,2015). Plastik adalah salah satu jenis makromolekul yang dibentuk dengan proses polimerisasi. Polimerisasi adalah proses penggabungan beberapa molekul sederhana (monomer) melalui proses kimia menjadi molekul besar (makro molekul atau polimer). Plastik merupakan senyawa polimer yang unsur penyusun utamanya adalah karbon dan hidrogen. Untuk membuat plastik, salah satu bahan yang sering digunakan adalah naphta, yaitu bahan yang dihasilkan dari penyulingan minyak bumi atau gas alam. Sebagai gambaran, untuk membuat 1 kg plastik memerlukan 1,75 kg minyak bumi, untuk memenuhi kebutuhan bahan bakunya maupun kebutuhan energi prosesnya.(Kumar *et al.* 2011).

Adapun beberapa penggolongan plastik pada industri antara lain *polyethylene terephthalate* (PET). PET adalah singkatan dari *polyethylene terephthalate* merupakan resin polyester yang tahan lama, kuat, ringan dan mudah dibentuk ketika panas. kepekatannya adalah sekitar 1,35 – 1,38 gram/cc. Kemudian High Density Polyethylene (HDPE). HDPE adalah High Density Polyethylene – resin yang liat, kuat dan kaku yang berasal dari minyak bumi, yang sering dibentuk dengan cara meniupnya. Selanjutnya *Polyvinyl Chloride* (PVC). PVC adalah *Polyvinyl Chloride*, rumus molekulnya adalah  $(-CH_2-CHCl-)_n$ . Ini merupakan resin yang liat dan keras yang tidak terpengaruh oleh zat kimia lain. PVC dapat dijumpai pada tanda lalu lintas, botol minyak goreng, kabel listrik, botol pembersih kaca, mainan, botol shampoo, pipa air, kemasan kerut, dan kemasan makanan cepat saji. Plastic industri lainnya adalah *Low Density Polyethylene* (LDPE). LDPE adalah plastik yang mudah dibentuk ketika panas, yang terbuat dari minyak bumi, dan rumus molekulnya adalah  $(-CH_2-CH_2-)_n$ . Dia adalah resin yang keras, kuat dan tidak bereaksi terhadap zat kimia lainnya,

kemungkinan merupakan plastik yang paling tinggi mutunya. LDPE dapat dijumpai pada tas plastik, botol, kotak penyimpanan, mainan, perangkat komputer dan wadah yang dicetak.

Plastik yang sudah menjadi sampah berdampak negatif terhadap lingkungan maupun kesehatan manusia, karena tidak dapat terurai dengan cepat dan dapat menurunkan kesuburan tanah. Salah satu alternatif penanganan sampah plastik adalah dengan mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak dengan metode pirolisis. Pirolisis adalah teknologi yang menjanjikan yang digunakan untuk mengubah limbah plastik menjadi minyak cair dan produk sampingan berharga lainnya seperti arang dan gas dalam kondisi terkendali dan dianggap sebagai teknologi yang relatif lebih ramah lingkungan daripada pembakaran yang tidak terkontrol (Rehan et al., 2017).

Pirolisis untukantisipasi masa depan dalam rangka memperoleh bahan bakar cair dengan salah satu teknologinya adalah pirolisis menggunakan limbah plastic. Hasil pirolisis produk tergantung pada sejumlah parameter proses seperti suhu, laju pemanasan, kadar air, waktu retensi, jenis plastik dan ukuran partikel. Hasil hingga 80% dari minyak cair dari berat dapat dicapai dari limbah plastik (Wu et al., 2014).

Bahan Bakar cair yang dihasilkan memiliki karakteristik yang mirip dengan diesel konvensional termasuk kepadatan ( $0,8 \text{ kg/m}^3$ ), viskositas (hingga  $2,96 \text{ mm}^2/\text{s}$ ), titik awan ( $18 \text{ }^\circ\text{C}$ ), titik nyala ( $30,5 \text{ }^\circ\text{C}$ ) dan kandungan energi ( $41,58 \text{ MJ/kg}$ ) dan dapat digunakan sebagai sumber energi minyak tersebut berupa gasoline, solar dan kerosene . *Char* yang dihasilkan dari pirolisis dapat diaktifkan pada kondisi standar untuk digunakan dalam pengolahan air limbah, pembuangan logam berat, dan penghapusan asap dan bau. Gas yang dihasilkan dari pirolisis adalah  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$  dan  $\text{CO}_2$  dan dapat digunakan sebagai pembawa energi. Temperatur dan waktu retensi yang tinggi adalah keterbatasan utama pirolisis limbah plastik, yang perlu dioptimalkan untuk membuat proses lebih ekonomis dan ramah lingkungan (Syamsiro et al., 2014).

**Tabel.1** Riset Penggunaan Metode pirolisis pada beberapa Negara :

<b>Nama Negara</b>	<b>Jenis plastik</b>	<b>Metode pengolahan</b>
<b>Jepang</b>	PP,LDPE	Pirolisis
<b>Korea selatan</b>	LDPE	Pirolisis
<b>India</b>	HDPE	Pirolisis
<b>Australia</b>	LDPE,HDPE,PP,PS	Pirolisis
<b>Belgia</b>	PE,PP,PS	Cataytic Cracking

(Kurnia rizki et all, 2015)

Dari uraian pada Tabel.1 diatas maka pada penelitian ini akan dioptimalkan proses konversi limbah plastik menggunakan *multistage separator* pirolisis dengan katalis zeolit alam atau sintesis.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pirolisis katalitik dari berbagai limbah plastik menggunakan katalis zeolit alam dan sintetis dalam reaktor *multistage*. Secara rinci tujuan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh variasi temperature terhadap % yield produk yang dihasilkan dengan bahan baku *LDPE (Low Dencity Poly Etilen)*
2. Menghasilkan bahan bakar cair seusai dengan standar baku mutu ditinjau dari densitas, viskositas, nilai kalor serta hasil analisa GC-MS.
3. Mengetahui jenis bahan bakar cair yang dihasilkan.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. **IPTEK**, Berkontribusi memberikan solusi alternatif sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan
2. **Masyarakat**, Dapat mengolah sampah plastik yang terdapat di masyarakat menjadi sumber energi alternatif sekaligus mengurangi dampak lingkungan.
3. **Lembaga POLSRI**, Agar menjadi pembelajaran dan acuan bagi mahasiswa serta sebagai bahan bacaan yang dapat menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca.

#### 1.4 Perumusan Masalah

Proses pirolisis untuk memecah rantai polimer plastik mampu menghasilkan 70-80% cairan dan 5-10% gas. Produk cair mengandung nafta dan komponen lain dengan titik didih 36-270°C yang berpotensi untuk diolah kembali menjadi fraksi yang lebih bernilai ekonomi tinggi seperti bensin. Namun, proses ini membutuhkan suhu yang relatif tinggi yakni 250-450 °C, sehingga akan mempengaruhi konsumsi energi yang digunakan. Konsumsi energi yang semakin tinggi membutuhkan biaya operasi yang semakin tinggi pula. Untuk mengatasi permasalahan ini sebagai jawaban maka pada penelitian ini limbah plastik akan dikonversi menggunakan katalis zeolit alam dalam suatu reaktor *multistage*. Permasalahan pokok yang akan dikaji adalah pengaruh katalis zeolit alam dan sintesis terhadap degradasi limbah plastik meliputi suhu, waktu retensi dan komposisi minyak cair.

